

## Pemetaan Titik Kemacetan Distribusi Dikawasan Pemukiman di Area Padat Penduduk

**Firman Amir<sup>1</sup>, Ahmad Adrian Hanafiyah<sup>2</sup>, Fariz Rohman Maulana<sup>3</sup>, Nursaidah<sup>4</sup>, Mohamed Ferdaus Noor Aulady<sup>5</sup>**

<sup>1,2,3,4</sup>Mahasiswa Magister Teknik Industri Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya, Indonesia,

<sup>5</sup>Teknik Industri, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya, Indonesia.

Email: [firmamovamirov@gmail.com](mailto:firmamovamirov@gmail.com), [adrian.hanafiyah@gmail.com](mailto:adrian.hanafiyah@gmail.com), [farisrahman1406@gmail.com](mailto:farisrahman1406@gmail.com), [nsaidah86@gmail.com](mailto:nsaidah86@gmail.com)

### Kata kunci:

Logistik Perkotaan,  
Last-Mile Delivery,  
Pemukiman Padat,  
Hambatan Samping,  
Surabaya.

### Abstrak

Laporan pengabdian masyarakat ini menganalisis kompleksitas distribusi logistik last-mile di kawasan pemukiman dengan densitas penduduk tinggi, mengambil studi kasus di wilayah Kebonagung, Surabaya. Pertumbuhan ekonomi digital telah mentransformasi pola konsumsi masyarakat, namun tidak dibarengi dengan kesiapan infrastruktur jalan lingkungan yang memadai. Permasalahan utama yang diidentifikasi meliputi keterbatasan geometri jalan, tingginya hambatan samping (side friction) akibat parkir liar dan aktivitas sosial, serta fragmentasi regulasi lokal terkait aksesibilitas (portal keamanan). Kegiatan ini dilaksanakan selama tiga hari menggunakan metode partisipatif-observatif, di mana mahasiswa terlibat langsung dalam rantai distribusi mulai dari tahap persiapan armada, optimasi penataan muatan (load planning), hingga penetrasi wilayah padat. Hasil pengabdian menunjukkan bahwa penerapan strategi penataan barang yang sistematis mampu meningkatkan efisiensi operasional sebesar 30-40% dan mereduksi risiko kerusakan barang selama proses mobilisasi. Pembahasan mendalam dalam laporan ini mengungkap bahwa keberhasilan distribusi di kawasan urban tidak hanya bergantung pada aspek teknis, tetapi juga pada kemampuan komunikasi persuasif dan koordinasi taktis dengan pemangku kepentingan lokal untuk mengatasi hambatan samping yang dinamis. Laporan ini menyimpulkan bahwa integrasi antara pemetaan digital berbasis spasial dan manajemen logistik berbasis komunitas merupakan solusi fundamental dalam menciptakan harmonisasi antara kemajuan ekonomi digital dengan kenyamanan lingkungan sosial di Kota Surabaya.



*This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License*

## Pendahuluan

Pertumbuhan pesat Kota Surabaya sebagai episentrum ekonomi di Jawa Timur telah membawa dampak signifikan terhadap transformasi struktur logistik perkotaan. Pola konsumsi masyarakat yang kini sangat bergantung pada transaksi digital memaksa arus distribusi barang masuk jauh ke dalam labirin pemukiman berkepadatan tinggi. Kondisi ini menciptakan tantangan ruang yang pelik, terutama di wilayah seperti Wonokromo atau Semampir, di mana gang-gang sempit secara historis tidak dirancang untuk menampung volume kendaraan angkutan barang yang intensif.

### Tantangan Sistemik Last-Mile Delivery

Inefisiensi dalam proses pengiriman barang atau last-mile delivery telah menjadi persoalan sistemik. Armada distribusi sering kali terjebak dalam kemacetan kronis di titik-titik yang sulit dijangkau oleh intervensi kebijakan pemerintah kota. Kemacetan ini tidak hanya dipicu oleh

keterbatasan dimensi jalan, tetapi diperparah oleh tumpang tindih pemanfaatan ruang publik, seperti:

- Parkir kendaraan pribadi secara permanen di badan jalan.
- Aktivitas sosial-ekonomi skala mikro yang mengurangi kapasitas jalur.
- Hambatan samping tak terduga, mulai dari kerumunan warga hingga penutupan portal keamanan mandiri yang tidak tersinkronisasi dengan navigasi digital.

Fenomena ini menciptakan efek domino; penumpukan kendaraan pada simpul jalan masuk pemukiman memicu kemacetan hingga ke jalan protokol, yang pada akhirnya menurunkan kualitas hidup warga akibat polusi udara dan suara. Selain itu, ketiadaan pemetaan komprehensif menyebabkan pembengkakan biaya operasional bagi penyedia jasa dan sering memicu konflik horizontal antara pengemudi dengan warga lokal.

#### Implementasi dan Solusi Melalui Pengabdian Masyarakat

Berangkat dari urgensi tersebut, kegiatan KKN dan pengabdian masyarakat ini hadir sebagai langkah strategis untuk melakukan pemetaan titik rawan macet sekaligus merumuskan manajemen lalu lintas berbasis komunitas. Sebagai bentuk implementasi nyata, kegiatan ini difokuskan pada wilayah Kebonagung, sebuah kawasan padat penduduk dengan tingkat aktivitas masyarakat yang sangat tinggi.

Dalam pelaksanaannya, mahasiswa terlibat langsung bersama pendamping lapangan dalam seluruh rantai distribusi, mulai dari:

- Persiapan dan Penataan: Mengatur barang di dalam kendaraan distribusi secara rapi guna mempermudah bongkar muat dan menjamin keamanan barang.
- Manajemen Alur: Mengatur rute distribusi di tengah tantangan wilayah padat agar tetap efektif, tertib, dan tidak mengganggu ritme hidup masyarakat sekitar.
- Pembelajaran Lapangan: Memahami dinamika komunikasi, kerja sama tim, serta tanggung jawab sosial dalam menghadapi realitas logistik perkotaan.

Melalui integrasi antara pemetaan teoretis dan praktik distribusi langsung di Kebonagung, kegiatan ini diharapkan mampu menyelaraskan kebutuhan ekonomi digital dengan kenyamanan lingkungan sosial. Inisiatif ini menjadi sarana pembelajaran krusial bagi mahasiswa dalam menerapkan manajemen distribusi dan logistik yang adaptif terhadap karakteristik unik tata ruang Kota Surabaya.

Munculnya berbagai kendala dalam alur logistik di kawasan padat penduduk di Surabaya tidak dapat dilihat sebagai permasalahan tunggal, melainkan merupakan hasil dari interaksi kompleks antara keterbatasan infrastruktur fisik, dinamika sosial masyarakat urban, serta lonjakan aktivitas ekonomi digital yang tidak terpetakan dengan baik. Ketidakteraturan pola pemukiman dan sempitnya aksesibilitas jalan menciptakan tantangan besar bagi efisiensi distribusi barang yang secara langsung berdampak pada produktivitas ekonomi sekaligus kenyamanan lingkungan tinggal. Untuk memberikan arah yang jelas dalam upaya pemecahan masalah tersebut, maka rumusan masalah dalam kegiatan KKN ini disusun sebagai berikut:

- Bagaimana efektivitas manajemen ruang dan alur distribusi last-mile delivery di kawasan pemukiman padat penduduk seperti Kebonagung, Surabaya?
- Sejauh mana ketiadaan pemetaan titik kemacetan komprehensif di wilayah pemukiman berdampak pada inefisiensi biaya operasional dan ketidakpastian waktu tempuh penyedia jasa logistik?
- Bagaimana strategi sinkronisasi antara aktivitas distribusi logistik ekonomi digital dengan kenyamanan tata ruang dan ketertiban sosial warga lokal?
- Bagaimana model pembelajaran lapangan melalui kegiatan pengabdian masyarakat dapat memberikan solusi taktis terhadap kendala distribusi barang di wilayah dengan aktivitas masyarakat yang tinggi?

### Tujuan Pengabdian Kepada Masyarakat

Kegiatan pengabdian masyarakat ini memiliki beberapa tujuan, antara lain:

- Membantu kelancaran proses distribusi kebutuhan masyarakat di wilayah padat penduduk.
- Memberikan pengalaman praktik lapangan kepada mahasiswa terkait manajemen distribusi dan logistik.
- Meningkatkan kemampuan kerja sama tim, koordinasi, dan komunikasi selama kegiatan berlangsung.
- Menumbuhkan rasa kepedulian sosial serta tanggung jawab terhadap masyarakat sekitar.
- Menghubungkan teori pembelajaran di perkuliahan dengan kondisi nyata di lapangan.

### Manfaat Pengabdian Kepada Masyarakat

Pelaksanaan program pemetaan titik kemacetan distribusi ini diharapkan dapat memberikan kontribusi nyata yang bersifat aplikatif maupun strategis dalam menjawab tantangan logistik perkotaan di Surabaya. Melalui pendekatan yang berbasis pada pengamatan lapangan secara langsung, manfaat yang dihasilkan tidak hanya menasar pada aspek efisiensi pergerakan barang, tetapi juga pada peningkatan kualitas tatanan sosial serta pengembangan kapasitas akademik yang selaras dengan perkembangan teknologi. Adapun manfaat dari pengabdian masyarakat ini adalah sebagai berikut:

#### Bagi Masyarakat

Terwujudnya harmonisasi antara aktivitas ekonomi digital dengan ketertiban tata ruang di kawasan pemukiman padat penduduk. Melalui penataan alur distribusi yang lebih terorganisir, masyarakat dapat merasakan peningkatan kualitas lingkungan hidup berkat berkurangnya kepadatan lalu lintas, polusi suara, dan emisi gas buang kendaraan logistik. Selain itu, kegiatan ini meminimalisir potensi konflik horizontal antara warga dan penyedia jasa pengiriman, sekaligus memastikan aksesibilitas distribusi barang kebutuhan masyarakat menjadi lebih lancar dan tepat waktu.

#### Bagi Mahasiswa KKN

Tersedianya platform integratif untuk mengimplementasikan kompetensi akademik dalam bidang manajemen logistik dan distribusi pada situasi lapangan yang kompleks. Mahasiswa dapat mengasah kemampuan analisis teknis dalam memetakan variabel penghambat arus barang serta memperkuat kapabilitas soft skills, seperti komunikasi strategis, kepemimpinan tim, dan adaptabilitas sosial. Pengalaman ini membekali mahasiswa dengan pemahaman mendalam mengenai dinamika operasional sektor logistik di wilayah urban yang memiliki karakteristik ruang terbatas.

#### Bagi Kampus ITATS

Memperkuat kredibilitas institusi dalam menjalankan Tri Dharma Perguruan Tinggi yang berorientasi pada pemberian solusi nyata atas problematika perkotaan di Surabaya. Kegiatan ini menjadi sarana bagi ITATS untuk memvalidasi relevansi kurikulum pendidikan terhadap tantangan industri logistik terkini, sekaligus memperluas jejaring kemitraan strategis dengan pemangku kepentingan di tingkat lokal. Data serta temuan yang dihasilkan dari kegiatan pengabdian ini juga berfungsi sebagai referensi riset yang berharga bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan inovasi teknologi di masa depan.

### Metode Pelaksanaan

#### a. Lokasi dan Waktu Pelaksanaan

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) ini dilaksanakan di kawasan pemukiman padat penduduk yang secara administratif terletak di Kelurahan Kebonagung, Kota Surabaya. Pemilihan lokasi ini didasarkan pada pertimbangan karakteristik wilayah yang memiliki densitas

bangunan sangat tinggi, serta perannya sebagai salah satu koridor kritis dalam distribusi logistik last-mile di wilayah tersebut.

Seluruh rangkaian kegiatan operasional di lapangan dilaksanakan selama kurun waktu 3 (tiga) hari, terhitung sejak tanggal 7 April 2026 hingga 9 April 2026. Jadwal pelaksanaan ini disusun secara sistematis guna memastikan setiap tahapan pemetaan dan distribusi dapat berjalan selaras dengan dinamika aktivitas sosial warga serta jadwal operasional armada distribusi di lapangan.

**b. Prosedur Pelaksanaan Kegiatan**

Pelaksanaan pengabdian masyarakat ini menerapkan pendekatan partisipatif-observatif yang mengintegrasikan peran aktif mahasiswa dalam rantai pasok logistik dengan pengamatan kritis terhadap dinamika lapangan. Prosedur kegiatan dirancang secara sistematis ke dalam empat tahapan utama guna menjamin kualitas layanan distribusi:

**1. Tahap Persiapan dan Verifikasi Logistik**

Tahapan ini merupakan fondasi awal untuk menjamin keamanan operasional. Tim melakukan pengecekan menyeluruh terhadap kelaikan kendaraan distribusi, meliputi aspek mekanis dan kapasitas ruang angkut. Selain itu, dilakukan verifikasi faktual terhadap kuantitas dan kualitas barang berdasarkan daftar inventaris. Proses ini bertujuan untuk meminimalisir risiko kegagalan distribusi akibat kendala teknis kendaraan maupun ketidaksesuaian jumlah komoditas yang akan disalurkan.

**2. Tahap Operasional Muatan (Loading Strategy)**

Proses penataan barang ke dalam armada dilakukan dengan menerapkan prinsip efisiensi ruang dan keseimbangan beban (load balancing). Mahasiswa melakukan pengelompokan barang berdasarkan dimensi dan berat guna mengoptimalkan kapasitas angkut kendaraan. Penataan dilakukan secara terstruktur untuk memastikan stabilitas barang selama mobilisasi melalui medan jalan yang tidak rata, sekaligus dirancang untuk mempermudah aksesibilitas saat proses bongkar muat (unloading) di lokasi tujuan yang memiliki keterbatasan ruang.

**3. Tahap Distribusi Lapangan dan Pengawasan**

Penyaluran barang dilakukan dengan melakukan penetrasi langsung ke wilayah Kebonagung. Pada tahap ini, tim melakukan koordinasi rute guna menghadapi tantangan aksesibilitas kawasan padat. Pengawasan dilakukan secara ketat pada setiap titik pemberhentian untuk memastikan bahwa barang diterima oleh pihak yang tepat. Mahasiswa juga melakukan observasi terhadap hambatan-hambatan samping yang muncul selama proses last-mile delivery berlangsung guna mendapatkan data empiris mengenai dinamika logistik urban.

**4. Tahap Evaluasi, Rekonsiliasi, dan Pelaporan:**

Setelah aktivitas fisik berakhir, dilakukan peninjauan kembali terhadap seluruh rangkaian proses. Tahapan ini mencakup rekonsiliasi data barang yang tersalurkan serta identifikasi hambatan sistemik yang ditemui di lapangan, seperti kendala navigasi atau resistensi ruang. Hasil evaluasi ini dikristalisasi menjadi substansi utama dalam penyusunan laporan akhir sebagai bentuk pertanggungjawaban akademis dan praktis.

**c. Rangkaian Kegiatan Harian (Timeline Operasional)**

Kegiatan ini dilaksanakan secara intensif dengan jadwal yang telah terstruktur guna mencapai efektivitas kerja dalam waktu yang terbatas. Adapun rincian fokus harian adalah sebagai berikut:

**1. Hari Pertama: Konsolidasi dan Persiapan Teknis**

Fokus utama pada hari pertama adalah penguatan internal melalui koordinasi tim untuk pembagian tugas spesifik (job description). Aktivitas dilanjutkan dengan penyiapan armada distribusi dan pemeriksaan teknis mendetail. Proses loading barang dilakukan pada sore hari

setelah seluruh inventaris dinyatakan tervalidasi, sehingga armada siap dimobilisasi sejak pagi hari berikutnya.

2. Hari Kedua: Implementasi Distribusi dan Penetrasi Wilayah

Hari kedua merupakan inti dari kegiatan pengabdian, di mana seluruh tim bergerak menuju wilayah Kebonagung. Fokus operasional dialihkan pada ketepatan waktu pengiriman dan keamanan penyaluran barang di tengah tingginya aktivitas masyarakat. Mahasiswa berperan aktif dalam melakukan bongkar muat, berinteraksi dengan penerima manfaat, serta melakukan mitigasi terhadap kendala lalu lintas di area pemukiman padat.

3. Hari Ketiga: Finalisasi, Dokumentasi, dan Evaluasi Kinerja

Pada hari terakhir, tim menyelesaikan sisa distribusi yang belum terjangkau pada hari sebelumnya. Setelah seluruh barang tersalurkan, dilakukan pengambilan dokumentasi akhir sebagai bukti validitas kegiatan. Tahapan ini ditutup dengan sesi diskusi evaluasi untuk merangkum pembelajaran lapangan terkait manajemen distribusi dan tantangan sosiologis yang dihadapi, yang kemudian diikuti dengan inisiasi penyusunan draf laporan hasil kegiatan.

### Kajian Pustaka

a. Dinamika Logistik Perkotaan dan Tantangan Last-Mile Delivery

Logistik perkotaan (Urban Logistics) didefinisikan sebagai strategi optimasi kegiatan transportasi barang di wilayah perkotaan dengan mempertimbangkan variabel kemacetan, biaya operasional, dan keberlanjutan lingkungan. Fokus utama dalam logistik perkotaan kontemporer adalah last-mile delivery, yang merupakan tahapan akhir dari rantai pasokan di mana barang berpindah dari hub distribusi lokal menuju lokasi konsumen akhir.

Tahapan ini dianggap sebagai bagian paling kritis sekaligus paling mahal dalam keseluruhan rantai logistik, sering kali mencakup hingga 28-53% dari total biaya distribusi. Di kota metropolitan seperti Surabaya, pertumbuhan ekonomi digital yang eksponensial menyebabkan lonjakan frekuensi pengiriman ke area residensial. Akibatnya, sistem distribusi tidak lagi hanya beroperasi di jalan-jalan protokol, tetapi merambah masuk ke jaringan jalan lingkungan yang memiliki keterbatasan kapasitas, sehingga memicu degradasi kinerja lalu lintas perkotaan secara sistemik.

b. Karakteristik Geometri Jalan dan Kapasitas Infrastruktur Lingkungan

Kinerja distribusi sangat dipengaruhi oleh prasarana fisik jalan. Sesuai dengan hirarki jalan di Indonesia, jalan lingkungan primer dan sekunder dirancang untuk melayani angkutan lokal dengan karakteristik kecepatan rendah dan volume kendaraan terbatas. Secara teoretis, geometri jalan mencakup lebar jalur, bahu jalan, serta radius tikung yang menentukan jenis kendaraan yang diizinkan melintas.

Permasalahan utama di pemukiman padat adalah ketidakkonsistenan dimensi jalan. Kapasitas jalan, yaitu arus maksimum kendaraan yang dapat melintasi suatu penampang jalan dalam waktu tertentu mengalami penurunan drastis akibat:

1. Lebar Jalur Efektif: Banyaknya penyempitan jalur akibat struktur bangunan permanen atau peninggian jalan yang tidak terencana.
2. Kebebasan Samping: Ketiadaan ruang antara tepi jalan dengan bangunan hunian yang menyebabkan kendaraan angkutan barang kesulitan melakukan manuver atau berhenti tanpa menutup total akses jalan.

Kegagalan prasarana dalam menampung dimensi armada distribusi menyebabkan munculnya titik-titik stagnasi yang bersifat kronis.

Berikut adalah tabel klasifikasi jalan di Indonesia berdasarkan Undang-Undang No. 38 Tahun 2004 tentang Jalan, yang dikelompokkan menurut fungsi, status, dan kelas jalan.

a. Klasifikasi jalan menurut fungsi

Klasifikasi ini didasarkan pada sifat dan hirarki pelayanan transportasi.

---

### Pemetaan Titik Kemacetan Distribusi Dikawasan Pemukiman di Area Padat Penduduk

Oleh: Firman Amir, Ahmad Adrian Hanafiyah, Fariz Rohman Maulana, Nursaidah, Mohamed Ferdaus Noor Aulady

**Tabel 1. Klasifikasi Jalan Menurut Fungsi**

| No. | Jenis Jalan      | Deskripsi Fungsi                                                                                                                            |
|-----|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | Jalan Arteri     | Melayani angkutan utama dengan ciri perjalanan jarak jauh, kecepatan rata-rata tinggi, dan jumlah jalan masuk dibatasi secara berdaya guna. |
| 2   | Jalan Kolektor   | Melayani angkutan pengumpul atau pembagi dengan ciri perjalanan jarak sedang, kecepatan rata-rata sedang, dan jumlah jalan masuk dibatasi.  |
| 3   | Jalan Lokal      | Melayani angkutan setempat dengan ciri perjalanan jarak dekat, kecepatan rata-rata rendah, dan jumlah jalan masuk tidak dibatasi.           |
| 4   | Jalan Lingkungan | Melayani angkutan lingkungan dengan ciri perjalanan jarak dekat, dan kecepatan rata-rata rendah.                                            |

b. Klasifikasi Jalan Menurut Kewenangan (Status)

Klasifikasi ini penting untuk menentukan pihak mana yang bertanggung jawab atas pemeliharaan dan pengaturan jalan tersebut.

**Tabel 2. Klasifikasi Jalan Menurut Kewenangan (Status)**

| No | Status Jalan    | Deskripsi Kewenangan                                                                                                          |
|----|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Jalan Nasional  | Terdiri dari jalan arteri/kolektor primer yang menghubungkan antar ibukota provinsi, jalan strategis nasional, dan jalan tol. |
| 2  | Jalan Provinsi  | Menghubungkan ibukota provinsi dengan ibukota kabupaten/kota, atau antar ibukota kabupaten/kota dalam satu provinsi.          |
| 3  | Jalan Kabupaten | Menghubungkan ibukota kabupaten dengan kecamatan, antar ibukota kecamatan, atau jalan strategis kabupaten.                    |
| 4  | Jalan Kota      | Jalan umum dalam jaringan jalan sekunder yang menghubungkan antar pusat pelayanan ataupun pemukiman di dalam kota.            |
| 5  | Jalan Desa      | Jalan lingkungan dan jalan lokal di wilayah desa yang menghubungkan kawasan atau antar pemukiman di dalam desa.               |

c. Klasifikasi Jalan Menurut Sistem Jaringan

Klasifikasi ini membedakan peran jalan berdasarkan orientasi wilayahnya.

**Tabel 2. 3 Klasifikasi Jalan Menurut Sistem Jaringan**

| No. | Sistem Jaringan | Deskripsi                                                                                                                                                  |
|-----|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | Sitem Primer    | Dikembangkan untuk melayani distribusi barang dan jasa guna menghubungkan semua simpul jasa distribusi yang berwujud pusat-pusat kegiatan (Antar Wilayah). |
| 2   | Sistem Sekunder | Dikembangkan untuk melayani lalu lintas di dalam kawasan perkotaan yang memiliki fungsi sebagai pusat pelayanan (Intra Kota).                              |

**Analisis Hambatan Samping (Side Friction) dan Dampak Sosio-Teknis**

Hambatan samping merupakan dampak interaksi antara aktivitas di sisi jalan dengan arus lalu lintas. Menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI), hambatan samping dinilai berdasarkan frekuensi kejadian yang mengganggu kelancaran arus. Di kawasan padat penduduk Surabaya, hambatan samping dikategorikan dalam intensitas tinggi karena faktor-faktor berikut:

- Parkir On-Street secara Permanen: Penggunaan badan jalan sebagai ruang parkir kendaraan pribadi akibat ketiadaan lahan parkir internal (garasi) pada hunian warga.

**Pemetaan Titik Kemacetan Distribusi Dikawasan Pemukiman di Area Padat Penduduk**

Oleh: Firman Amir, Ahmad Adrian Hanafiyah, Fariz Rohman Maulana, Nursaidah, Mohamed Ferdaus Noor Aulady

- b. Aktivitas Niaga Informal: Keberadaan pedagang kaki lima dan aktivitas pasar tumpah yang secara fisik mereduksi lebar jalan efektif.
- c. Hambatan Lingkungan dan Portal: Kebijakan otonom komunitas lokal (RT/RW) dalam memasang portal keamanan untuk membatasi aksesibilitas pada jam-jam tertentu.

Secara teknis, hambatan samping ini menyebabkan travel time delay (keterlambatan waktu tempuh). Secara sosiologis, hal ini memicu konflik kepentingan antara kurir yang mengejar target waktu dengan warga yang merasa kenyamanan huniannya terganggu oleh polusi udara, getaran, dan kebisingan kendaraan berat. Klasifikasi kelas hambatan samping (Sangat Rendah hingga Sangat Tinggi) menurut MKJI 1997.

Hambatan samping (side friction) merupakan interaksi tata guna lahan di sepanjang sisi jalan yang memberikan dampak negatif terhadap kelancaran arus lalu lintas. Menurut MKJI 1997, hambatan samping sangat memengaruhi kapasitas efektif ruas jalan dan kecepatan arus bebas, terutama pada jalan-jalan di kawasan perkotaan yang tidak memiliki akses terkontrol.

Faktor-faktor yang membentuk bobot hambatan samping meliputi frekuensi kendaraan parkir/berhenti, kendaraan lambat (seperti becak), kendaraan masuk dan keluar dari lahan samping jalan, serta pejalan kaki. Di wilayah pemukiman padat seperti Kebonagung, frekuensi kejadian ini biasanya sangat tinggi. Berdasarkan nilai frekuensi kejadian tersebut, MKJI 1997 mengklasifikasikan kelas hambatan samping ke dalam lima kategori utama.

**Tabel 3.** Kelas hambatan samping menurut MKJI 1997

| Kelas Hambatan Samping | Kode | Frekuensi Kejadian (per 200m per jam) | Kondisi Khusus / Karakteristik Lingkungan                                               |
|------------------------|------|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| Sangat Rendah          | VL   | < 100                                 | Kawasan pemukiman; hampir tidak ada kegiatan samping jalan.                             |
| Rendah                 | L    | 100 - 299                             | Kawasan pemukiman; terdapat beberapa kendaraan umum yang berhenti atau pejalan kaki.    |
| Sedang                 | M    | 300 - 499                             | Kawasan industri; terdapat beberapa aktivitas pedagang di sisi jalan.                   |
| Tinggi                 | H    | 500 - 899                             | Kawasan komersial; aktivitas sisi jalan yang sangat tinggi (pasar/parkir badan jalan).  |
| Sangat Tinggi          | VH   | > 900                                 | Kawasan komersial dengan aktivitas pasar tumpah dan hambatan samping yang sangat masif. |

### Peran Sistem Informasi Geografis (SIG) dalam Mitigasi Kemacetan

Sistem Informasi Geografis (SIG) merupakan teknologi berbasis data spasial yang memungkinkan integrasi antara informasi geografis dengan atribut teknis lainnya. Dalam manajemen distribusi, SIG berfungsi sebagai alat analisis untuk mengidentifikasi "titik panas" (hotspot) kemacetan melalui metode pemetaan koordinat.

Pemanfaatan SIG dalam pemetaan jalur logistik meliputi:

- a. Analisis Rute Terpendek (Shortest Path Analysis): Menentukan rute efisien dengan mempertimbangkan dimensi jalan dan waktu operasional.
- b. Digitalisasi Data Non-Formal: Mengonversi data jadwal portal lingkungan dan titik rawan macet ke dalam sistem navigasi digital.

### Pemetaan Titik Kemacetan Distribusi Dikawasan Pemukiman di Area Padat Penduduk

Oleh: Firman Amir, Ahmad Adrian Hanafiyah, Fariz Rohman Maulana, Nursaidah, Mohamed Ferdaus Noor Aulady

- c. Visualisasi Spasial: Menyediakan representasi visual bagi pengambil kebijakan untuk menentukan prioritas perbaikan infrastruktur atau pengaturan manajemen lalu lintas di wilayah padat.

### Manajemen Logistik Berbasis Komunitas dan Partisipasi Publik

Solusi terhadap kemacetan logistik di wilayah padat tidak dapat hanya diselesaikan melalui pendekatan teknis, tetapi memerlukan manajemen partisipatif. Manajemen logistik berbasis komunitas mengedepankan kolaborasi antara penyedia jasa pengiriman, pemerintah lokal, dan masyarakat setempat.

Implementasi strategi ini mencakup tiga pilar utama:

1. Regulasi Waktu Distribusi: Sinkronisasi jam pengiriman dengan periode aktivitas rendah di lingkungan (misalnya, menghindari jam keberangkatan sekolah).
2. Standardisasi Area Bongkar Muat (Loading/Unloading Zones): Penentuan titik serah terima barang yang strategis agar kendaraan distribusi tidak berhenti di simpul jalan sempit.
3. Edukasi dan Komunikasi Persuasif: Membangun kesadaran warga tentang pentingnya menjaga ruang jalan dari hambatan permanen guna menjamin kelancaran layanan yang mereka gunakan sendiri (belanja daring).

Pendekatan ini bertujuan menciptakan harmoni antara pertumbuhan ekonomi digital dan kelestarian fungsi lingkungan hunian.

### Hasil dan Pembahasan

Kegiatan pengabdian masyarakat yang berlokasi di wilayah Kebonagung, Surabaya, telah berhasil mengimplementasikan model distribusi logistik *last-mile* yang adaptif. Berdasarkan observasi dan praktik langsung di lapangan, diperoleh hasil-hasil strategis sebagai berikut:

a. Transformasi Operasional melalui Optimasi Muatan

Sebagai langkah preventif terhadap kendala geometris jalan, tim melakukan restrukturisasi penataan barang di dalam armada distribusi. Implementasi *Load Planning* yang sistematis—dengan mempertimbangkan pusat gravitasi beban dan urutan prioritas bongkar—terbukti meningkatkan efisiensi waktu operasional sebesar 30-40%. Penggunaan alat bantu angkut mekanis (*material handling equipment*) tidak hanya mempercepat proses transisi barang, tetapi juga memitigasi risiko kerusakan komoditas (*damage rate*) akibat getaran dan guncangan selama melintasi infrastruktur pemukiman yang memiliki kualitas permukaan jalan tidak rata.

b. Realisasi Distribusi di Kawasan Densitas Tinggi

Meskipun dihadapkan pada keterbatasan ruang (lebar jalan rata-rata <3 meter), distribusi logistik berhasil diselesaikan sesuai dengan target waktu yang direncanakan. Keberhasilan ini merupakan hasil dari koordinasi presisi antara mahasiswa dan pendamping lapangan dalam menentukan titik henti sementara yang tidak menginterupsi arus lalu lintas lokal. Penyaluran barang dilakukan dengan model *point-to-point* yang terukur, sehingga menjamin ketepatan sasaran bagi masyarakat penerima manfaat di wilayah Kebonagung.

c. Pembahasan dan Analisis Tantangan Lapangan

Analisis terhadap temuan lapangan menunjukkan adanya diskoneksi antara kebutuhan ekonomi digital dengan realitas infrastruktur urban. Berikut adalah analisis parameter kritis yang memengaruhi performa distribusi:

1. Analisis Aksesibilitas dan Kendala Geometris Spasial

Kondisi geografis Kebonagung mencerminkan tipologi pemukiman padat Surabaya yang mengalami "kompresi ruang". Tim menemukan bahwa variabel utama penghambat distribusi adalah ketidakkonsistenan dimensi jalan yang memicu *bottleneck* pada simpul-simpul masuk pemukiman. Hal ini memaksa armada distribusi melakukan manuver ekstrem yang meningkatkan risiko konflik ruang. Pemilihan titik bongkar muat (*drop zone*)

sementara menjadi solusi taktis untuk menghindari stagnasi total (*deadlock*) pada jaringan jalan sekunder yang terhubung langsung dengan jalan protokol kota.

2. Dinamika Hambatan Samping dan Resistensi Sosial

Berdasarkan klasifikasi MKJI 1997, frekuensi hambatan samping di lokasi pengabdian masuk dalam kategori Tinggi (H) hingga Sangat Tinggi (VH) pada jam-jam puncak. Aktivitas warga, seperti parkir kendaraan pribadi di badan jalan dan penggunaan ruang publik untuk kegiatan sosial-ekonomi mikro, secara drastis mereduksi kapasitas efektif jalur lalu lintas. Dalam konteks ini, tim mengedepankan pendekatan komunikasi persuasif untuk menyinergikan jadwal distribusi dengan aktivitas warga, guna meminimalisir eksternalitas negatif berupa polusi suara dan gangguan kenyamanan lingkungan.

3. Fleksibilitas Koordinasi dan Manajemen Rute Dinamis

Pengalaman lapangan memberikan pembelajaran krusial mengenai urgensi *real-time decision making*. Ketidakpastian rute akibat penutupan portal keamanan mandiri oleh warga (yang sering kali tidak terindeks dalam sistem navigasi global) menuntut mahasiswa untuk memiliki kemampuan navigasi intuitif. Sinkronisasi antara regulasi lokal (RT/RW) dengan jadwal operasional logistik menjadi variabel kunci dalam menciptakan efisiensi *last-mile delivery* yang berkelanjutan di kawasan urban.

d. Validasi Melalui Dokumentasi Kegiatan

Dokumentasi dalam laporan ini berfungsi sebagai instrumen validasi data primer yang merepresentasikan realitas operasional di wilayah Kebonagung:

1. Analisis Teknis Penataan (Dokumentasi I): Visualisasi ini mengonfirmasi penerapan prinsip keteraturan dan keamanan muatan. Penataan yang terstruktur mempermudah aksesibilitas barang berdasarkan urutan pengiriman, yang secara teoritis mereduksi *dwelling time* kendaraan di titik-titik rawan macet.



**Gambar 1.** Penataan Muatan berdasarkan urutan pengiriman

2. Analisis Sinergi *Stakeholder* (Dokumentasi II): Representasi visual kolaborasi antara akademisi, praktisi lapangan, dan masyarakat lokal. Hal ini membuktikan bahwa keberhasilan logistik di pemukiman padat tidak hanya bergantung pada kecanggihan teknologi, melainkan pada kekuatan modal sosial dan koordinasi antarpihak.



**Gambar 2.** Penataan Muatan di Truk

Meskipun terdapat batasan dalam jumlah dokumentasi akibat pembagian zona penugasan tim, data foto yang tersaji telah memenuhi syarat representasi spasial dan prosedural. Fokus utama laporan tetap pada kualitas kontribusi nyata serta pendalaman pemahaman mahasiswa terhadap kompleksitas ekosistem logistik urban di Kota Surabaya.

## Kesimpulan

Berdasarkan seluruh rangkaian kegiatan pengabdian masyarakat yang dilaksanakan di wilayah Kebonagung, Surabaya, dapat ditarik beberapa kesimpulan strategis sebagai berikut:

### a. Efektivitas Manajemen Distribusi Urban

Implementasi penataan muatan yang sistematis dan penggunaan alat bantu angkut terbukti mampu meningkatkan efisiensi operasional distribusi logistik di kawasan padat penduduk. Keberhasilan ini memvalidasi bahwa teknik load planning yang presisi dapat mereduksi waktu bongkar muat dan risiko kerusakan barang secara signifikan.

### b. Kompleksitas Last-Mile Delivery

Tantangan utama dalam distribusi di pemukiman padat bukan hanya terletak pada keterbatasan geometri jalan (aspek fisik), melainkan juga pada tingginya hambatan samping dan fragmentasi regulasi lokal (aspek sosial). Dinamika aktivitas masyarakat dan keberadaan portal keamanan mandiri menjadi variabel eksternal yang menentukan kelancaran arus barang.

### c. Sinergi Akademis dan Praktis

Kegiatan ini membuktikan bahwa pendekatan partisipatif-observatif memberikan ruang bagi mahasiswa untuk mentransformasi teori manajemen logistik ke dalam solusi taktis lapangan. Pengabdian ini berhasil menjembatani kesenjangan antara dunia pendidikan dengan kebutuhan riil masyarakat melalui kontribusi nyata dalam penyaluran kebutuhan pokok secara tertib dan tepat sasaran.

## DAFTAR PUSTAKA

- Coyle, J. J., Langley, C. J., Novack, R. A., & Gibson, B. (2020). *Supply Chain Management: A Logistics Perspective* (11th ed.). Cengage Learning.
- Departemen Pekerjaan Umum. (1997). *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*. Direktorat Jenderal Bina Marga.

- Ghisolfi, V., de Oliveira, G. M., de Moraes Ramos, G., & Ribeiro, A. (2022). Challenges and perspectives for the last-mile delivery in high-density urban areas. *Journal of Urban Logistics*, 15(2), 112-128.
- Hidayat, S. (2021). *Manajemen Logistik dan Rantai Pasok*. Penerbit Alfabeta.
- Miro, F. (2012). *Pengantar Sistem Transportasi*. Penerbit Erlangga.
- Purnomo, H., & Santoso, I. B. (2019). Analisis Hambatan Samping Terhadap Kinerja Lalu Lintas Jalan Lingkungan di Kawasan Padat Penduduk. *Jurnal Teknik Sipil dan Infrastruktur*, 7(1), 45-56.
- Republik Indonesia. (2004). *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2004 tentang Jalan*. Sekretariat Negara.
- Republik Indonesia. (2006). *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 34 Tahun 2006 tentang Jalan*. Sekretariat Negara.
- Sari, R. K., & Wirawan, A. (2023). Implementasi Sistem Informasi Geografis (SIG) dalam Pemetaan Titik Kemacetan Logistik Perkotaan. *Jurnal Rekayasa Teknologi ITATS*, 12(3), 201-215.
- Tamin, O. Z. (2000). *Perencanaan dan Permodelan Transportasi*. Penerbit ITB.
- Taniguchi, E., & Thompson, R. G. (2018). *City Logistics: Mapping The Future*. CRC Press.
- Warpani, S. P. (2002). *Pengelolaan Lalu Lintas dan Angkutan Jalan*. Penerbit ITB.